

Министерство науки и высшего образования РФ
Правительство города Севастополя
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»
Всероссийское гидробиологическое общество при Российской академии наук
Русское географическое общество
Паразитологическое общество при Российской академии наук

Изучение водных и наземных экосистем: история и современность

Международная научная конференция, посвящённая 150-летию
Севастопольской биологической станции —
Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского
и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий»

Тезисы докладов

13–18 сентября 2021 г.
Севастополь, Российская Федерация

Севастополь
ФИЦ ИНБЮМ
2021

Коррекция данных флуоресценции, регистрируемой погружными датчиками, на основе контактных измерений

Моисеева Н. А.¹, Чурилова Т. Я.¹, Скороход Е. Ю.¹, Ефимова Т. В.¹, Землянская Е. А.¹,
Артемов В. В.²

¹ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН», Севастополь, Россия

²Институт океанологии имени П. П. Ширшова РАН, Москва, Россия

moiseeva@ibss-ras.ru

В природных водоёмах проводят измерения профиля флуоресценции (F), используя погружные датчики, укрепленные на гидрологическом комплексе (CTD), который измеряет глубину, температуру и солёность. Помимо гидрологических комплексов, для определения F используют дрейфующие буи, которые позволяют проводить измерения вертикальных профилей гидрофизических/гидрохимических параметров, в том числе флуоресценции хлорофилла а, в автономном режиме. Величина интенсивности флуоресценции, регистрируемая погружным зондом, под действием солнечного света снижается из-за возникаемого тушения флуоресценции (фотохимического и нефотохимического) как адаптационного механизма защиты клетки от переизбытка энергии. В результате воздействия света часть реакционных центров фотосистемы 2 (далее — РЦ ФС 2) находятся в закрытом состоянии и не способны поглощать свет. Именно поэтому для использования данных, измеренных профилирующими зондами и дрейфующими буями, необходимо проводить коррекцию на долю неактивных РЦ ФС 2. Цель данной работы заключается в установлении связи влияния солнечного света (ФАР) на долю открытых РЦ ФС 2, необходимой для коррекции профиля интенсивности флуоресценции, регистрируемого погружными датчиками в светлое время суток.

Для анализа взяты данные, полученные в 79-м рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш» в водах Атлантического сектора Антарктики. Установлена экспоненциальная зависимость, между долей открытых РЦ ФС 2 и интенсивностью ФАР на поверхности моря и проникающей на глубину. На основе этой зависимости разработан алгоритм коррекции тушения флуоресценции хлорофилла а в верхнем перемешанном слое акватории. Использование алгоритма позволяет восстанавливать профиль «реальной» флуоресценции ($F_{\text{реал}}$) хлорофилла а.

В результате коррекции тушения флуоресценции получено, что $F_{\text{реал}}$ превышает измеренную F в пределах всего ВКС. Наибольшие различия между $F_{\text{реал}}$ и F получены в поверхностном слое ($\approx 40\text{--}50\%$). Таким образом, использование разработанного авторами алгоритма привело к увеличению флуоресценции в поверхностном слое в $\sim 1,4\text{--}1,5$ раза. Корректность вносимого изменения зависит от точности оценки световых условий.

Работа выполнена по теме государственного задания № 121040100327-3, а также по теме «Комплексные исследования современного состояния экосистемы Атлантического сектора Антарктики» (№ гос. регистрации АААА-А19-119100290162-0) и при поддержке госзадания № 0128-2019-0008. Анализ оптических данных произведён при поддержке гранта РФФИ № 19-55-45024 ИНД_а.